

УДК 616-056.257-055.26-06:616-008.9-053.2

DOI: 10.20538/1682-0363-2018-2-93–99

Для цитирования: Сметанина С.А., Суплотова Л.А., Храмова Е.Б., Гирш Я.В. Ожирение у матери и метаболические нарушения у потомства: возможные влияния. *Бюллетень сибирской медицины*. 2018; 17 (2): 93–99.

Ожирение у матери и метаболические нарушения у потомства: возможные влияния

Сметанина С.А.¹, Суплотова Л.А.¹, Храмова Е.Б.¹, Гирш Я.В.²

¹ Тюменский государственный медицинский университет (ТГМУ)
Россия, 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54

² Сургутский государственный университет (СГУ)
Россия, 628412, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, 1

РЕЗЮМЕ

Цель исследования – изучение взаимосвязи между ожирением матери, массой тела новорожденного и формированием метаболических нарушений в последующие периоды жизни.

Материалы и методы. Проведено проспективное исследование, в которое методом случайных чисел включены 1 000 женщин репродуктивного возраста, средний возраст 29,5 [25,0; 33,5] лет, и их новорожденные дети. Обследование включало сбор анамнеза, измерение роста и массы тела, артериального давления, окружности талии и определение индекса массы тела (ИМТ). Микро- и макросомия у доношенных новорожденных диагностировались при массе тела при рождении менее 15- и более 97-го перцентиля (ВОЗ, 2005). Лабораторное исследование включало определение уровня глюкозы, холестерина, триглицеридов, липопротеидов высокой и низкой плотности, инсулина и С-пептида базального и стимулированного, лептина, адипонектина, определение индексов инсулинорезистентности (НОМА-IR) и функциональной активности β -клеток поджелудочной железы (НОМА- β). Статистический анализ материала проведен с применением пакета программ Statistica 10, SPSS 13.0. Статистически достоверными учитывались различия при уровне $p < 0,05$.

Результаты. Установлено, что при наступлении беременности 41,0% женщин имели избыточную массу тела и ожирение. В исследовании патологическая масса тела в неонатальном периоде выявлена у каждого четвертого новорожденного (24,8%), включая микросомию (11,3%) и макросомию (13,5%). Отмечены отличия в массе тела новорожденных в зависимости от материнского предгестационного ИМТ. У женщин с ожирением первой степени дети с макросомией рождались чаще (33,3% случаев), чем у женщин с нормальной массой тела (12,0% случаев; OR = 6,8; 95% CI 2,66–17,56; $p < 0,001$). У женщин в репродуктивном периоде макросомия при рождении более характерной оказалась для лиц с метаболическим синдромом и ассоциировалась с гормонально-метаболическими изменениями.

Заключение. Полученные результаты демонстрируют влияние предгестационной массы тела у женщин с ожирением на массу тела потомства при рождении. Как макросомия, так и микросомия при рождении могут являться в долгосрочном периоде факторами риска развития метаболического синдрома, что подтверждает важность профилактики избыточной массы тела и ожирения у женщин детородного возраста в предгестационном периоде.

Ключевые слова: ожирение, метаболический синдром, предгестационный индекс массы тела, макросомия, микросомия.

✉ Храмова Елена Борисовна, e-mail: doctor.khramova@gmail.com.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время повсеместно регистрируется прогрессирующий рост ожирения среди всех возрастных и гендерных групп [1–3]. Ожирение является общепризнанным фактором риска преждевременной смертности населения в мире. Тем не менее до сих пор последствия ожирения для здоровья взрослых, детей и будущих поколений недооцениваются [3–5]. Особую значимость имеет существенный рост числа детей и подростков с ожирением, у которых в последующие годы жизни, а в дальнейшем и у потомства высока вероятность ранней манифестации ассоциированных с ожирением осложнений, включая сахарный диабет и сердечно-сосудистые заболевания [3].

По приблизительным оценкам, избыточную массу тела имеют до 70% взрослых, при этом ожирение чаще встречается у женщин [2, 6, 7]. В настоящее время усилия здравоохранения во многом направлены на раннее выявление и лечение хронических неинфекционных заболеваний у женщин в менопаузальном периоде, среднем и пожилом возрасте. Должного внимания не уделяется другим критическим периодам в жизни женщины: неонатальному, пубертатному, гестационному и репродуктивному. Данные периоды сопровождаются значительными гормонально-метаболическими перестройками в организме. Мало изучены отдаленные последствия отклонений в их физиологическом течении, которые совместно с генетическими особенностями могут ускорять развитие сахарного диабета 2-го типа, сердечно-сосудистых заболеваний и целого ряда других проблем. Нарушения метаболизма, развивающиеся при ожирении в детском возрасте, способны не только сохраняться в течение всей жизни человека, но и программировать формирования метаболических нарушений у потомства. В связи с этим важной задачей является определение условий запуска гормонально-метаболических нарушений, лежащих в основе развития избыточной массы тела, с целью своевременной профилактики клинической манифестации ожирения и ассоциированных с ним заболеваний.

Цель исследования – изучение взаимосвязи между ожирением матери, массой тела новорожденного и формированием метаболических нарушений в последующие периоды жизни.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено проспективное исследование, в которое методом случайных чисел включены 1 000 женщин 18–45 лет (средний возраст 29,5 [25,0;

33,5] лет) и их новорожденные дети при условии получения письменного информированного согласия. Протокол исследования одобрен комитетом по этике ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России. Обследование женщин включало сбор анамнеза, измерение роста и массы тела, определение индекса массы тела (ИМТ) (ВОЗ, 1997), измерение артериального давления и окружности талии. Лабораторное обследование женщин репродуктивного возраста включало определение уровня глюкозы, холестерина, триглицеридов, липопротеинов высокой и низкой плотности, инсулина и С-пептида базального и стимулированного, определение индекса инсулинорезистентности (НОМА-IR), индекса функциональной активности β -клеток поджелудочной железы (НОМА- β). Метаболический синдром у женщин репродуктивного возраста диагностирован по критериям IDF, 2005 [8]. Микро- и макросомия у доношенных новорожденных диагностировались при массе тела при рождении менее 15- и более 97-го перцентиля (ВОЗ, 2005).

Статистический анализ материала проведен с применением пакета программ Statistica 10, SPSS 13.0. Количественные переменные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения при нормальном распределении, а также медианы, нижнего и верхнего квартилей при распределении, отличном от нормального. Сравнительный анализ двух независимых выборок проведен с помощью t-критерия Стьюдента и U-теста Манна – Уитни. При сравнительном анализе трех и более независимых выборок использован критерий Краскела – Уоллиса. При сравнительном анализе качественных показателей использован метод определения абсолютных и относительных частот, таблиц сопряженности, точного критерия Фишера и критерия χ^2 . Для сравнения качественных данных с помощью построения логистической регрессии рассчитывались отношение шансов (OR) и 95%-й доверительный интервал (CI). Для определения ассоциации переменных использован метод ранговой корреляции Спирмена. Статистически достоверными считались различия при уровне $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании установлено, что беременность на фоне ожирения наступила у 14,8% женщин, избыточный вес наблюдался у 26,2% беременных, дефицит массы тела и нормальная масса тела выявлены в 3,4 и 55,6% соответственно (рис. 1).

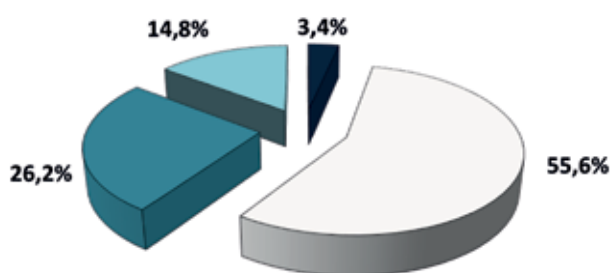


Рис. 1. Характеристика структуры предгестационного индекса массы тела у женщин

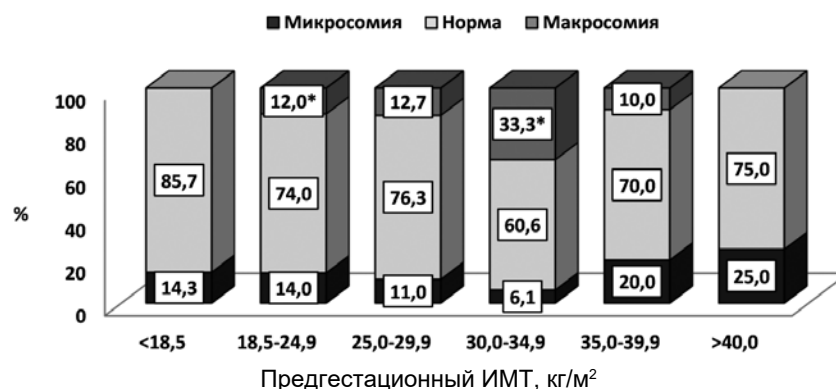
Fig. 1. Characteristics of the structure of pre-pregnancy body mass index (BMI) among women

Таким образом, при наступлении беременности 41,0% женщин исследуемой группы имели нарушения питания, которые характеризуются как избыточная масса тела (ИМТ 25,0–29,9 кг/м²) и ожирение (ИМТ более 30 кг/м²). Полученные результаты сопоставимы с данными немногочисленных исследований распространенности нарушений питания среди беременных, в которых частота ожирения у женщин в гестационном периоде в России составляет 15,5–26,9%, а в мире варьирует от 1,8 до 25,3% [9, 10].

По мнению ряда авторов, беременные с ожирением и их потомство составляют группу высокого риска развития метаболического синдрома

(МС), при этом масса тела зрелого организма программируется на ранних этапах развития и ассоциирована с массой тела матери [11, 12]. Проведен анализ массы тела при рождении у доношенных новорожденных в зависимости от материнских значений предгестационной массы тела и ИМТ. Доказаны отличия в массе тела новорожденных в зависимости от материнского предгестационного ИМТ. Так, наиболее высокие средние значения массы тела при рождении ($3\,607,4 \pm 572,8$) г определены у детей от матерей с ожирением первой степени по сравнению с младенцами, матери которых имели предгестационный ИМТ $< 18,5$ кг/м² ($3\,160,0 \pm 404,7$) г и ИМТ 18,5–24,9 кг/м² ($3\,365,8 \pm 558,6$) г, $p = 0,02$ и $p = 0,03$ соответственно. Обнаружена положительная ассоциация массы тела детей при рождении с предгестационными значениями ИМТ у женщин с ИМТ 18,5–24,9 кг/м² ($r = 0,27$; $p < 0,001$). Напротив, у женщин с ИМТ ≥ 30 кг/м² обнаружена отрицательная ассоциация массы тела новорожденных с материнским предгестационным ИМТ ($r = -0,48$; $p = 0,004$).

Важную роль в развитии отклонений от нормы массы тела у новорожденных играет масса тела матери [13–15]. Проведен анализ распределения новорожденных по массе тела в зависимости от предгестационного ИМТ у матери (рис. 2).



* $p < 0,001$.

Рис. 2. Частота патологической массы тела у новорожденных в зависимости от предгестационного ИМТ матери

Fig. 2. Frequency of abnormal body mass in newborns depending on maternal pre-pregnancy body mass index

В исследовании патологическая масса тела в неонатальном периоде выявлена у каждого четвертого новорожденного (24,8%), включая микросомию (11,3%) и макросомию (13,5%). Полученные результаты соответствовали данным исследований в различных популяциях, в которых распространенность отклонений от нормы массы тела при рождении составляет 3–20% [9, 16].

У женщин с ожирением первой степени с предгестационным ИМТ 30,0–34,9 кг/м² рождались дети с макросомией в 33,3% случаев по сравнению с женщинами с нормальной массой тела (ИМТ 18,5–24,9 кг/м²), у которых частота рождения детей с макросомией определена в 12,0% случаев (OR = 6,8 [2,66; 17,56], $p < 0,001$). У женщин с дефицитом массы тела и нормальной массой тела до наступления беременности

частота микросомии у новорожденных не различалась и составляла 14,3 и 14,0% соответственно ($p > 0,05$). При избыточной предгестационной массе тела у матери частота микросомии при рождении у детей составила 11,0% ($p > 0,05$), макросомии – 12,7% ($p > 0,05$). У женщин с ожирением второй (ИМТ 35,0–39,9 кг/м²) и третьей степени (ИМТ ≥ 40 кг/м²) в предгестационном периоде частота микросомии у новорожденных составила 20,0 и 25,0% соответственно, при этом макросомия выявлена у 10,0% новорожденных матерей с ожирением второй степени. Обращает

внимание то, что микросомия чаще определялась у новорожденных женского пола (в 15,2% случаев), чем у новорожденных мужского пола, у которых частота микросомии была выявлена в 7,6% случаев (OR = 2,18 [1,16; 4,11], $p < 0,001$). В исследовании у женщин с морбидным ожирением рождения детей с макросомией не установлено. Таким образом, обнаружены эффекты негативного влияния избыточной жировой ткани матери на развитие микро- и макросомии плода, которые наиболее выражены у женщин с ИМТ ≥ 35 кг/м².

Т а б л и ц а 1
T a b l e 1

Содержание инсулина и С-пептида у женщин репродуктивного возраста с ожирением и метаболическим синдромом The amount of insulin and C-peptide in women of reproductive age suffering obesity and metabolic syndrome				
Index	BMI 18,5–24,9 kg/m ² , <i>n</i> = 129	ИМТ 18,5–24,9 kg/m ² , <i>n</i> = 122	Metabolic syndrome, <i>n</i> = 198	<i>p</i>
Basal insulin, μ Eq / ml	9,0 [7,1; 11,3]	13,7 [10,6; 18,8]	17,8 [12,5; 25,0]	<0,001
Stimulated insulin, μ Eq / ml	21,1 [13,4; 33,2]	34,9 [21,7; 50,0]	39,3 [24,5; 71,4]	<0,001
Basal C-peptide, ng/ml	1,6 [1,2; 2,1]	2,4 [1,9; 3,0]	3,1 [2,4; 4,5]	<0,001
Stimulated C-peptide, ng/ml	3,9 [2,8; 5,8]	5,3 [3,4; 6,6]	6,8 [4,4; 8,9]	0,030

Данные, представленные в табл. 1, демонстрируют, что максимальные значения как базальных, так и глюкозостимулированных уровней инсулина выявлены у женщин с МС, $p < 0,001$. Также базальные и стимулированные значения инсулина и С-пептида оказались выше у женщин с ожирением, чем в группе сравнения, $p < 0,001$. Частота базальной гиперинсулинемии (более 15,3 мкЕД/мл) у женщин с ожирением и МС определялась чаще в 24,6 и 60,2% соответственно, чем в группе сравнения (8,5%), $\chi^2 = 10,6$; $p = 0,001$; $\chi^2 = 19,6$; $p < 0,001$.

В исследовании у женщин с ИМТ ≥ 30 кг/м² выявлена ассоциация стимулированного уровня инсулина с микросомией плода при рождении ($r = 0,33$; $p = 0,01$). У женщин с ИМТ 18,5–24,9 кг/м² установлена связь стимулированного С-пептида с макросомией плода при рождении ($r = 0,53$; $p = 0,03$). Напротив, при ИМТ ≥ 30 кг/м² уровень стимулированного С-пептида был отрицательно связан с массой тела ребенка при рождении ($r = -0,48$; $p = 0,008$) и с микросомией плода ($r = 0,44$; $p = 0,01$). Полученные результаты демонстрируют ассоциацию стимулированных уровней инсулина и С-пептида с макросомией плода. Напротив, у женщин с ожирением повышение стимулированного С-пептида негативно влияет на массу тела потомства при рождении и связано с развитием микросомии плода.

В последние годы активно обсуждается гипотеза D.J. Barker et al. (1989) о возможном влиянии неадекватного питания в эмбриональном и постнатальном периоде на повышение восприимчивости человека к отдаленному развитию метаболических нарушений, при этом большинство научных публикаций посвящено влиянию низкой массы тела на риск развития сердечно-сосудистых заболеваний в среднем возрасте [17–20]. Долгосрочные последствия макросомии при рождении на состояние здоровья в различных возрастных и гендерных группах в настоящее время четко не определены. У женщин репродуктивного возраста, родившихся с массой тела более 4 000 г, наиболее часто определялся метаболический синдром (13,9%) в сравнении со здоровыми (5,0%), $p = 0,02$. У женщин, которые родились с массой тела более 4 000 г, установлена ассоциация их массы тела при рождении с гормонально-метаболическими изменениями, в частности с гипергликемией натощак ($r = 0,39$; $p < 0,001$), снижением функциональной активности β -клеток поджелудочной железы ($r = -0,29$; $p < 0,001$) и развитием репродуктивных нарушений, включая бесплодие ($r = 0,36$; $p < 0,001$).

Получены данные, что у женщин в репродуктивном возрасте макросомия при рождении ассоциируется с риском развития метаболического синдрома (OR = 3,1 [1,23; 7,70], $p < 0,001$) и са-

харным диабетом 2-го типа ($OR = 2,3$ [1,16; 4,39], $p < 0,001$). У женщин, которые родились с микросомией, обнаружены ассоциации массы тела при рождении с базальным и стимулированным уровнем инсулина ($r = 0,43$; $p < 0,001$ и $r = 0,46$; $p < 0,001$), а также с индексом НОМА-IR ($r = 0,38$; $p < 0,001$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в исследовании результаты демонстрируют влияние предгестационной массы тела у женщин с ожирением на массу тела потомства при рождении, при этом риск макросомии у плода повышается в 6,8 раза при уровне предгестационного ИМТ у матери 30–35 кг/м². Напротив, увеличение ИМТ и степени ожирения у женщин до наступления беременности ассоциировано со снижением массы тела и длины у детей при рождении. Риск микросомии повышается в 2,2 раза у новорожденных женского пола. Как макросомия, так и микросомия при рождении могут являться в долгосрочном периоде факторами риска развития метаболического синдрома. Полученные данные подтверждают важность профилактики избыточной массы тела и ожирения у женщин детородного возраста в предгестационном периоде.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ

Исследование одобрено комитетом по этике Тюменского государственного медицинского университета.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Кардиоваскулярная профилактика. Российские национальные рекомендации «Кардиоваскулярная терапия и профилактика». 2011; 10 (6), прил. 2: 64. [Cardiovascular prevention. Russian national recommendations "Cardiovascular therapy and prevention". 2011; 10 (6), pril. 2: 64 (in Russ.)].
2. Sassi F., Devaux M., Cecchini M., Rusticelli E. The obesity epidemic: analysis of past and projected future trends in selected OECD countries OECD health working papers. OECD. 2009; 45: 87.
3. Ng M., Fleming T., Robinson M., Thomson B. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014; 384 (9945): 766–781.
4. Global action plan for the prevention and control of NCDs 2013–2020. World Health Organization, 2013: 103.
5. OECD (2014). Health at a Glance: Europe 2014. OECD Publishing. URL: http://dx.doi.org/10.1787/health_glance_eur-2014-en.
6. Рекомендации по диабету, предиабету и сердечно-сосудистым заболеваниям EASD/ESC. *Российский кардиологический журнал*. 2014; 3 (107): 7–61. [Advice on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular disease EASD/ESC. *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal*. 2014; 3 (107): 7–61 (in Russ.)].
7. Zera C., McGirr S., Oken E. Screening for obesity in reproductive-aged women. *Prev. Chronic. Dis*. 2011; 8: 125.
8. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. International Diabetes Federation, 2006: 24.
9. Григорян О.Р., Шереметьева Е.В., Андреева Е.Н. и др. Влияние прибавки массы тела во время беременности на риск развития гестационного сахарного диабета (обзор литературы). *Проблемы репродукции*. 2010; 4: 72–77. [Grigorjan O.R., Sheremet'eva E.V., Andreeva E.N. et al. The effect of body weight gain during pregnancy on risk of development of gestational diabetes mellitus (review of literature). *Problemy reprodukcii*. 2010; 4: 72–77 (in Russ.)].
10. Никифоровский Н.К., Покусеева В.Н., Отвагина Н.М. и др. Влияние углеводно-жирового обмена матери на внутриутробный рост плода и формирование патологических отклонений его массы. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2013; 2: 77–81. [Nikiforovskij N.K., Pokusaeva V.N., Otvagina N.M., Mel'nikova A.B., Vahrushina A.S. et al. Influence of carbohydrate-fat metabolism of the mother on fetal growth and formation of pathological deviations of its mass. *Rossiiskij vestnik akusheba-ginekologa – The Russian Bulletin of the obstetrician-gynecologist*. 2013; 2: 77–81 (in Russ.)].
11. Красноперева О.И., Смирнова Е.Н., Мерзлова Н.Б. и др. Роль наследственных, перинатальных и внешнесредовых факторов в формировании ожирения в детском возрасте. *Детская больница*. 2013; 3: 19–24. [Krasnoperova O.I., Smirnova E.N., Merzlova N.B. et al. The role of hereditary, perinatal and external factors in the formation of obesity in childhood. *Detskaja bol'nica*. 2013; 3: 19–24 (in Russ.)].
12. Guelinckx I., Devlieger R., Beckers K. et al. Maternal obesity: pregnancy complications, gestational weight gain and nutrition. *Obes. Rev*. 2008; 9 (2): 140–150.
13. Европейские клинические рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний (пересмотр 2012 г.). *Российский кардиологический журнал*. 2012; 4 (96), прил. 2: 84. [European clinical guidelines for the prevention of cardiovascular disease (revised 2012). *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal*. 2012; 4 (96), pril. 2: 84 (in Russ.)].
14. Eriksson J.G., Sandboge S., Salonen M. et al. Maternal weight in pregnancy and offspring body composition in

- late adulthood: Findings from the Helsinki Birth Cohort Study (HBCS). *Ann. Med.* 2015; 23: 1–6.
15. Risnes K.R., Vatten L.J., Baker J.L. et al. Birthweight and mortality in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Epidemiol.* 2011; 40 (3): 647–661.
16. Li Y. Weight gain in pregnancy, maternal age and gestational age in relation to fetal macrosomia. *Clin. Nutr. Res.* 2015; 4 (2): 104–109.
17. Barker D.J., Winter P.D., Osmond C. et al. Weight in infancy and death from ischaemic heart disease. *Lancet.* 1989; 9 (2): 577–580.
18. Barker D.J., Martyn C.N., Osmond C. et al. Growth in utero and serum cholesterol concentrations in adult life. *BMJ.* 1993; 307: 1524–1527.
19. Benyshek D.C. The “early life” origins of obesity-related health disorders: new discoveries regarding the intergenerational transmission of developmentally programmed traits in the global cardiometabolic health crisis. *Am. J. Phys. Anthropol.* 2013; 152 (57): 79–93.
20. Vickers M.H. Developmental programming and transgenerational transmission of obesity. *Ann. Nutr. Metab.* 2014; 64 (1): 26–34.

Поступила в редакцию 09.02.2018

Подписана в печать 24.04.2018

Сметанина Светлана Андреевна, д-р мед. наук, профессор, кафедра детских болезней педиатрического факультета, ТГМУ, г. Тюмень. ORCID iD /0000-0003-3525-9891.

Суплотова Людмила Александровна, д-р мед. наук, профессор, зав. курсом эндокринологии, кафедра терапии, ТГМУ, г. Тюмень. ORCID iD 0000-0001-9253-8075.

Храмова Елена Борисовна, д-р мед. наук, зав. кафедрой детских болезней, ТГМУ, г. Тюмень. ORCID iD 0000-0001-8968-3925.

Гирш Яна Владимировна, д-р мед. наук, профессор, кафедра детских болезней, СГУ, г. Сургут. ORCID iD 0000-0003-0283-2428.

(✉) Храмова Елена Борисовна, e-mail: doctor.khramova@gmail.com.

УДК 616-056.257-055.26-06:616-008.9-053.2

DOI: 10.20538/1682-0363-2018-2-93–99

For citation: Smetanina S.A., Suplotova L.A., Khramova E.B., Girsh Y.V. Obesity in mothers and metabolic disorders in both mothers and children: possible influences. *Bulletin of Siberian Medicine.* 2018; 17 (2): 93–99.

Obesity in mothers and metabolic disorders in both mothers and children: possible influences

Smetanina S.A.¹, Suplotova L.A.¹, Khramova E.B.¹, Girsh Y.V.²

¹ Tyumen State Medical University (TSMU)

54, Odesskaya Str., Tyumen, 625023, Russian Federation

² Surgut State University (SSU)

1, Lenin Av., Tyumen Region, Khanty-Mansi Autonomous Area - Yugra, Surgut, 628412, Russian Federation

ABSTRACT

Aim. To study the relationship between obesity of the mother, the body weight of the newborn and the formation of metabolic disturbances in subsequent periods of life.

Materials and methods. A prospective study was conducted in which 1,000 women of reproductive age and their newborns were included by the random number method. The mean age is 29.5 [25.0; 33.5] years. The examination included the collection of anamnesis, measurement of body height and body weight, blood pressure, waist circumference and body mass index determination. Micro- and macrosomia in term infants was diagnosed with a birth weight less than 15 and more than 97 percentiles (WHO, 2005). The laboratory study included the determination of glucose, cholesterol, triglycerides, high and low density lipoproteins, insulin and C-peptides of basal and stimulated levels, leptin, adiponectin, determination of insulin resistance indices (HOMA-IR) and pancreatic β -cell function (HOMA- β). The statistical analysis of the material was carried out

using the Statistica 10 software package, SPSS 13.0. Statistically significant differences were taken into account at a level of $p < 0.05$.

Results. It was found that when pregnancy occurs, 41.0% of women are overweight or obese. In the study, the pathological mass of the body in the neonatal period was detected in every fourth newborn (24.8%), including microsomia (11.3%) and macrosomia (13.5%). As a result, differences in the body weight of newborns were found, depending on the maternal pregestational BMI. For example, women with obesity of the first degree were more likely to have children with macrosomia in 33.3% of cases than women with normal body weight, whose incidence of children with macrosomia was detected in 12.0% of cases (OR 6.8; 95% CI 2.66–17.56; $p < 0.001$). In women in the reproductive period, macrosomia at birth was more characteristic for people with a metabolic syndrome, and was associated with hormone-metabolic changes.

Conclusion. The results demonstrate the effect of pre-gestational body weight in women with obesity on the body weight of offspring at birth. Both macrosomia and microsomia at birth can be risk factors for the development of the metabolic syndrome in the long term, which confirms the importance of preventing overweight and obesity in women of childbearing age in the pre-gestational period.

Key words: obesity, metabolic syndrome, pre-gestational body mass index, macrosomia, microsomia.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCE OF FINANCING

The authors state that there is no funding for the study.

CONFORMITY WITH THE PRINCIPLES OF ETHICS

The study approved by the local ethics committee under the Tyumen State Medical University.

Received 09.02.2018

Accepted 24.04.2018

Smetanina Svetlana A., DM, Professor, Department of Pediatric Diseases, TSMU, Tyumen, Russian Federation. ORCID iD / 0000-0003-3525-9891.

Suplotova Lyudmila A., DM, Professor, Department of Therapy, TSMU, Tyumen, Russian Federation. ORCID iD 0000-0001-9253-8075.

Khramova Elena B., DM, Head of the Department of Pediatric Diseases, TSMU, Tyumen, Russian Federation. ORCID iD 0000-0001-8968-3925.

Girsh Yana V., DM, Professor, Department of Childhood Illnesses, SSU, Surgut, Russian Federation. ORCID iD 0000-0003-0283-2428.

(✉) Khramova Elena B., e-mail: doctor.khramova@gmail.com.